

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. März 2003 (27.03.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/026228 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H04L 12/56, H04Q 11/04**
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE02/03537**
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
20. September 2002 (20.09.2002)
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:  
101 46 349.9 20. September 2001 (20.09.2001) DE  
101 61 547.7 14. Dezember 2001 (14.12.2001) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];**  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHRODI, Karl [DE/DE]; Isaraustrasse 2a, 82538 Geretsried (DE).**
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).**
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,

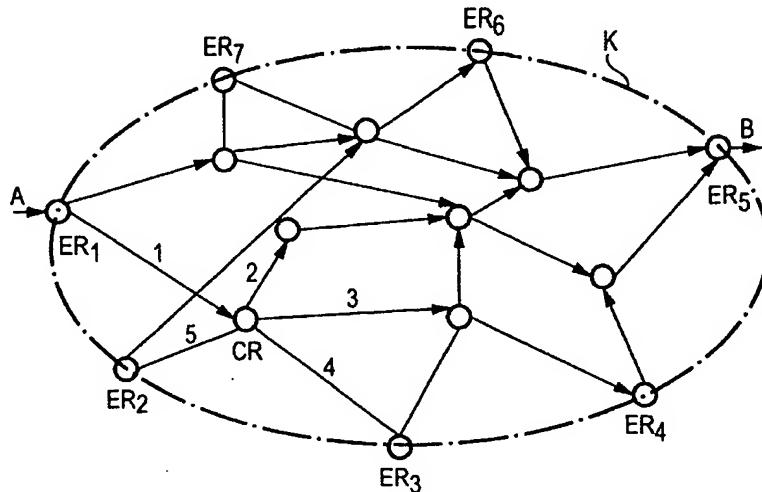
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR SELECTING USEFUL ROUTES IN A ROUTER FOR EVEN TRAFFIC DISTRIBUTION IN A COMMUNICATION NETWORK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR AUSWAHL SINNVOLL NUTZBARER ROUTEN IN EINEM ROUTER ZUR GLEICHMÄSSIGEN VERKEHRSVERTEILUNG IN EINEM KOMMUNIKATIONSNETZ



**WO 03/026228 A1**



(57) Abstract: Connectionless Internet protocols make use of the principle of routes. The routes implicitly lay down which path the data packets of a communication relation (flow) will take through the network. When a data packet of a so far unknown flow occurs for the first time, the router selects a route which is used for all subsequent data packets of said flow. These routes usually terminate on the same neighboring node. The aim of the invention is to achieve an adequate quality of service (QoS) also for connectionless communication networks, by evenly distributing the flows to the routes in the network in order to achieve an as even a distribution of traffic as possible, which conventional distribution fan-out structures have so far been incapable of achieving. According to the invention, a selection of useful routes between the router and the target address via which the information is guided to the target is locally determined in the router.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,  
 SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
 VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

4) Besteimmungsstätten (regional): ARPO-Patient (GH,  
 GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
 eurasisches Patient (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
 TM), europäisches Patient (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
 DK, EE, ES, FI, FR, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
 SE, SK, TR), OAPI-Patient (BF, BI, CR, CG, CL, CM, GA,  
 GN, GO, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Kinderungen gemäß Regel 4.17:

hinsichtlich der Berechnung des Anmehlers, ein Patient zu  
 beantworten und zu erholten (Regel 4.17 Ziffer ii)) für die  
 Legende einer Bestimmungsstätte AF, AG, AL, AM, AT, AU,  
 AZ, BA, BB, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU,  
 CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
 HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KR, LZ, LC, LK,  
 LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MN, MW, MX, MZ,

NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, T1, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARPO-Patient (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasische Patienten (AM, AZ, BY, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPR-Patient (BE, BR, CF, CG, CI, CM, NL, PT, SE, SK, TR), Guideline Notes on Abbildungen wird auf die Erdbeurkundung ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe

Zur Erdbeurkundung der Zweibuchstaben-Codes und anderer Abbildungen wird auf die Erdbeurkundung ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe

entfernt.

Vor Abbau der für Andeutungen der Ansprache geladenen mit internationalen Rechrechenbericht —

First, Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen vor Abbau der für Andeutungen der Ansprache geladenen mit internationalen Rechrechenbericht —

(57) Zusammenfassung: Bei verteilten Lösungen Protokollen im Internet wird das Prinzip der „Route“ verwendet. Die Routen legen im Prinzip fest, welchen Weg die Datenpakete einer Kommunikationszeichenung (Flow) durch das Netz nehmen sollen. Beim ersten Autreten eines Datenpaketes eines Flows wird der Router eine Route aus, die er für alle nachfolgenden Data- teckapakte dieses Flows anwendet. Diese Routen enden im Regelfall am selben Nachbarknoten. Um eine adequate Dienstgüte (QoS) auch für verbindungslose Kommunikationsnetze sicherstellen zu können, sollen die Flows gleichermaßen auf die Routen im Netz verteilt werden, um eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Verkehrs zu erreichen, was bislang verhindert hat, dass Routen und Zieldressen festgelegt wird, über die die Informationen zum Ziel geliefert werden.

VERFAHREN ZUR AUSWAHL SINNVOLL NUTZBARER ROUTEN IN EINEM ROUTER ZUR  
GLEICHMÄSSIGEN VERKEHRSVERTEILUNG IN EINEM KOMMUNIKATIONSNETZ

Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

In der Vergangenheit haben sich zwei wesentliche Typen von  
10 Kommunikationsnetzen zur Übermittlung von Informationen her-  
ausgebildet: Paketorientierte Datennetze und leitungsorien-  
tierte Sprachnetze. Sie unterschieden sich u. a. durch ihre  
unterschiedlichen Anforderungen an Quality of Service QoS.  
  
15 QoS - auch Dienstgüte genannt - wird je nach Kontext unter-  
schiedlich definiert und in der Folge mit jeweils unter-  
schiedlichen Metriken bewertet. Bekannte Beispiele für Me-  
triiken zur Messung von Dienstgüte sind die Anzahl der über-  
mittelten Informationen (Bandwidth), die Anzahl der nicht  
20 übermittelten Informationen (Loss Rate), die - ggf. gemitt-  
telte - zeitliche Verzögerung bei der Übermittlung (Delay),  
die - ggf. gemittelte - Abweichung vom ansonsten üblichen Ab-  
stand zwischen je zwei Informationsübermittlungen (Delay Jit-  
ter), oder die Anzahl der erst gar nicht zur Übermittlung zu-  
25 gelassenen Informationen (Blocking Rate).

Leitungsorientierte Sprachnetze sind auf die Übermittlung von  
kontinuierlich strömenden (Sprach-) Informationen (Gespräch,  
Call oder Session) ausgelegt. Die Übermittlung dieser Infor-  
30 mationen erfolgt hierbei üblicherweise mit hoher Dienstgüte.  
Beispielsweise ist für Sprache eine minimale Verzögerung (De-  
lay z.B. < 200 ms) ohne Schwankungen der Verzögerungszeit (De-  
lay-Jitter) wichtig, da Sprache bei Wiedergabe im Empfangs-  
gerät einen kontinuierlichen Informationsfluss erfordert. Ein  
35 Informationsverlust kann deshalb nicht durch ein nochmaliges  
Übermitteln der nicht übermittelten Information ausgeglichen  
werden und führt im Empfangsgerät üblicherweise zu einem

akustisch wahrnehmbaren Knacken. In der Fachwelt wird die Übermittlung von Sprache verallgemeinert auch als „Echzeite- (Übermittlungs-)Dienst“, bzw. als „Realtime-SERVICE“, bezeichnet. Die Dienstgüte wird durch entsprechende Dimensionierung net. Lungsakapazität selbst infolge der Leitungssorienteierung kann und Planung der Sprachmetze erreicht, wobei die Übermittlung und Planung der Sprachmetze erreicht, wobei die Übermittlung keiner Schwankeungen unterliegt.

10 Paketorientierte Datennetze sind auf die Übermittlung von Datenpaketen oder Paketromen ausgeschlegt. Hierbei muss in der Regel keine hohe Dienstgüte garantiert werden. Ohne garantierte Dienstgüte der Datenpakete der Datenströme z.B. mit zeitlich schwankenden Verzögerungen, da Paketströme z.B. mit zeitlich schwankenden Verzögerungen der Datenströme die einzelenen Schichtstellen zur Verbindung von (zumeist lokalen öffenen Schichtstellen zur Verbindung von (zumeist lokalen und regionalen) Datennetzen unterteilt werden. Das Internet ist als offenes (Weltweite-) Datennetz. Das

20 Das zur Zeit bekannte Datennetz ist das Internet. Das Internet ist als offenes (Weltweite-) Datennetz mit einer Dienstgüte. Kette von einem Datenetz zu übermitteln sind (Non-Realtime-die zeitlichen Verzögerungen werden umso größer, je mehr Pakete von einem Datenetz zu übermitteln sind (Non-Realtime- die einzelenen Datenpakete der Datenströme übermitteln müssen die Zeitliche Verzögerungen ihrer Netzverbindungen übermitteln werden, d.h. die Datenpakete der Datenströme müssen die einzelenen Schichtstellen zur Verbindung von (zumeist lokalen öffenen Schichtstellen zur Verbindung von (zumeist lokalen und regionalen) Datennetzen unterteilt werden. Das

25 Berücksichtigung einer herstellerunabhängigen Transportplattform. Adäquate Mechanismen zur Garantie von Dienstgüte form. Berücksichtigung einer herstellerunabhängigen Transportplattform. Adäquate Mechanismen zur Garantie von Dienstgüte konzipiert. Das Hauptaugenmerk liegt deshalb bisher auf der Konzeption. Das Hauptaugenmerk liegt deshalb bisher auf der Konzeption und zukünftig auch breitbandiger. Dienste wie z.B. Dienste und zukünftig auch breitbandiger. Dienste wie z.B. Paketorientierte Datennetzen werden Sprachübermittlungs-

30 Im Zuge der Konvergenz von Leitungsorientierten Sprach- und Datenorientierten Datennetzen werden Sprachübermittlungen-

übermittlung von Belegtdaten, d.h. in Pakettromen (Echzeittpaket-Netz Paketorientierte, d.h. in Pakettromen (Echzeittpaket-Netz Paketorientierte) erfolgt in einem konvergierten Sprach-Daten-Echzeittdienste der bisher Leitungsorientierten übermittlung kettorientierten Datennetzen realisiert, d.h. die Übermittlung übermittlung von Belegtdaten, d.h. ebenfalls in Pa-

35 Echzeittdienste der bisher Leitungsorientierten übermittlung kettorientierten Datennetzen realisiert, d.h. die Übermittlung übermittlung von Belegtdaten, d.h. ebenfalls in Pa-

40 Im Zuge der Konvergenz von Leitungsorientierten Sprach- und Datenorientierten Datennetzen werden Sprachübermittlungen-

übermittlung von Belegtdaten, d.h. in Pakettromen (Echzeittpaket-Netz Paketorientierte, d.h. in Pakettromen (Echzeittpaket-Netz Paketorientierte) erfolgt in einem konvergierten Sprach-Daten-Echzeittdienste der bisher Leitungsorientierten übermittlung kettorientierten Datennetzen realisiert, d.h. die Übermittlung übermittlung von Belegtdaten, d.h. ebenfalls in Pa-

45 Berücksichtigung einer herstellerunabhängigen Transportplattform. Adäquate Mechanismen zur Garantie von Dienstgüte konzipiert. Das Hauptaugenmerk liegt deshalb bisher auf der Konzeption und zukünftig auch breitbandiger. Dienste wie z.B. Paketorientierte Datennetzen werden Sprachübermittlungs-

50 Berücksichtigung einer herstellerunabhängigen Transportplattform. Adäquate Mechanismen zur Garantie von Dienstgüte konzipiert. Das Hauptaugenmerk liegt deshalb bisher auf der Konzeption und zukünftig auch breitbandiger. Dienste wie z.B. Paketorientierte Datennetzen werden Sprachübermittlungs-

übermittlung von Belegtdaten, d.h. in Pakettromen (Echzeittpaket-Netz Paketorientierte, d.h. in Pakettromen (Echzeittpaket-Netz Paketorientierte) erfolgt in einem konvergierten Sprach-Daten-Echzeittdienste der bisher Leitungsorientierten übermittlung kettorientierten Datennetzen realisiert, d.h. die Übermittlung übermittlung von Belegtdaten, d.h. ebenfalls in Pa-

55 Lungsakapazität selbst infolge der Leitungssorienteierung kann und Planung der Sprachmetze erreicht, wobei die Übermittlung und Planung der Sprachmetze erreicht, wobei die Übermittlung keiner Schwankeungen unterliegt.

60 Paketorientierte Datennetze sind auf die Übermittlung von Datenpaketen oder Paketromen ausgeschlegt. Hierbei muss in der Regel keine hohe Dienstgüte garantiert werden. Ohne garantierte Dienstgüte der Datenpakete der Datenströme z.B. mit zeitlich schwankenden Verzögerungen der Datenströme z.B. mit zeitlich schwankenden Verzögerungen der Datenströme die einzelenen Schichtstellen zur Verbindung von (zumeist lokalen öffenen Schichtstellen zur Verbindung von (zumeist lokalen und regionalen) Datennetzen unterteilt werden. Das

65 Berücksichtigung einer herstellerunabhängigen Transportplattform. Adäquate Mechanismen zur Garantie von Dienstgüte konzipiert. Das Hauptaugenmerk liegt deshalb bisher auf der Konzeption und zukünftig auch breitbandiger. Dienste wie z.B. Paketorientierte Datennetzen werden Sprachübermittlungs-

ketorientierte Realisierung eines Echtzeitdienstes eine hohe Dienstgüte erforderlich ist, damit diese mit einer leistungsorientierten Übermittlung qualitativ vergleichbar ist, während beispielsweise das Internet keine adäquaten Mechanismen 5 zur Garantie einer hohen Dienstgüte vorsieht.

Prinzipiell wären z. B. ATM-Netze zur Sicherung der Dienstgüte (QoS) in Datennetzen geeignet. ATM ist eine verbindungsorientierte Technologie. Alle Zellen (Pakete) einer Verbindung (VP, VC) folgen demselben Pfad. ATM bedingt aber einen sehr hohen Komplexitätsgrad, da im Netz alle verbindungsbezogenen Daten gespeichert sein müssen. Diese Überlegungen gelten sinngemäß auch für die in IP-Netzen verwendeten MPLS-Übertragungsverfahren, die die ATM-Welt quasi in das Internet 10 15 übertragen.

Das Internet verwendet mit seinen verbindungslosen Protokollen das Prinzip der 'Routen'. Die Routen legen implizit fest, welchen Weg die Datenpakete einer Kommunikationsbeziehung (Flow) durch das Netz nehmen sollen. Beim ersten Auftreten eines Datenpaketes eines bis dahin unbekannten Flows, wählt der Router (autonom und individuell) eine Route aus, die er in seine Routing Tables einträgt und danach für alle nachfolgenden Datenpakete dieses Flows anwendet. Diese Routen 20 25 können zwar (zum Zwecke der Erhöhung der verfügbaren Bandbreite) mehrere physikalische Leitungen (Links) umfassen, aber im Regelfall enden alle diese Links (mit gleicher 'Länge' bzw. Delay) am selben Nachbarknoten. Mit diesem Prinzip soll sichergestellt werden, daß keine Vertauschungen der Paketreihenfolgen auftreten, da viele TCP-Anwendungen aufgrund nicht implementierter Resequencing-Mechanismen sehr empfindlich auf Vertauschungen reagieren. Dadurch wird aber der Verkehr nicht gleichmäßig auf alle Knoten aufteilt. 30 35 Für die Unterstützung von Echtzeitanwendungen über paketorientierte Netze ist der Verkehr nach bestimmten Regeln mög-

35 Wirkeln.

Diese beiden Standorte verweisen auf die Verfahrtseinheiten der Technik Konnektivität.

Bei allen genannten Verfahren wird bei der Implementierung in den Warteschlangen in der Regel lediglich ein Zeiger (Adress- se) zur Identifizierung des jeweiligen Datenelements in einem üblicherweise gemeinsamen Datenspeicher abgelegt. Die Reihenfolge der Bedienung ergibt sich implizit aus der Reihenfolge der Eintreägde in der Warteschlange (z.B. nach dem FIFO-Prinzip) bzw. aus dem vorhergehenden Verfahren zur Auswahl der als nächstes zu bedienenden Warteschlange (z.B. nach Priorität und bei gleicher Priorität zyklisch oder längst (oder shortest queue first, nach Gewichtung (WFQ), . . .)).

3. VERTEILUNG des ANKOMMENDEN VERKEHRS auf EIN ABGEGENDEs  
BUNDEL mit PRIORITÄTSGERECHTEN VERKEHRS AUF EIN ABGEGENDEs  
20 WEGGETEILT FAIR QUEUING (WFQ)).

2. Verteilung des Ankommanden Verkehrs auf ein abgehendes Bindele mit Prioritäten (Vorabverteilung des Verkehrs in in- 15 dividuelle Prioritäts-Warteschlangen pro Port, Multi-Serwer- Prinzip mit je einer Warteschlange pro Prioritätsklasse).

1. Eintracche Verteilung des Antikommenden Verteilerns auf ein ab- gehendes Biindel ohne Prioritaeten (Vorabverteilung des Ver- kehrs in individuelle Warteschlangen pro Port, Verwendung einer einzigen Warteschlange mit dem Multi-Server-Prinzip).

Es sind ethe Vitezahl unterschledlich Mechanismen und Vari-  
anten zur Individuellen Verteilung von Datenpaketen auf ab-  
gehende BundeI bekann. Hierzu zahlen:

Liechst gLeichmäßig auf alle Knoten und Verbindungsstellen.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, ein Verfahren anzugeben, wie in den Netzknoten eines verbindungslos arbeitenden Kommunikationsnetzes der Verkehr möglichst optimal auf die abgehenden Verbindungsleitungen verteilt werden kann.

5

Die Erfindung wird ausgehend von den im Oberbegriff von Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen durch die im kennzeichnenden Teil beanspruchten Merkmale gelöst.

- 10 Vorteilhaft an der Erfindung ist eine einfache und wirtschaftlich effizient zu implementierende Lösung. Hierbei agieren die Netzknoten aufgrund ihnen vorgegebener Regeln und ihnen zufließender Informationen selbstständig. Insbesondere sind sie in der Lage, die jeweils benötigten Verzweigungsmuster und ggf. darauf anzuwendende Verteilungskriterien selbstständig dynamisch zu bestimmen.
- 15

- Hierzu werden im Kommunikationsnetz zwischen allen Routern Routingprotokolle ausgetauscht. Diese weisen Informationen bezüglich der Netzkonfiguration auf. Nach Maßgabe dieser Netzkonfiguration wird lokal in jedem Router eine Zuordnung der Zieladressen zu möglichen, physikalischen Wegen ermittelt, über die die Datenpakete das Ziel erreichen. Aus diesen möglichen Wegen wird dann nach Maßgabe von Qualitätskriterien 25 eine Auswahl getroffen und in einer routereigenen Datenbank abgelegt.

- Die Qualitätskriterien können dabei Kriterien bezüglich der Dienstgüte, Kriterien bezüglich von Wegeinformationen oder 30 Kostenkriterien sein. Auf jeden Fall muß eine Schleifenbildung vermieden werden. Die Kriterien sollten derart gewählt sein, daß die herkömmlichen Internet-Protokollverfahren (Best effort, Shortest path) ebenso möglich sind.
- 35 Die Erfindung wird im folgenden anhand eines figürlich dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Jedem Router alle physikalisch möglichen Wege ermittelt, die auf Basis der aktuellen Netzkonfiguration werden zuwächst in

alleen Datenbanken der betreffenden Router abgelegt sein.  
 (Austfall) wird somit nach einer bestimmen Einschwingzeit in Netzkonfiguration. Das Hinzufügen bzw. Wegnehmen von Routern der Router ein aktuelles Abbild der momentan gültigen einer übergeordnete Steuerung extricating auch überständlich kommt jeder Router die Netzkonfiguration auch selbstverständlich zusätzlichen Aufwand zu betreiben braucht. Selbstverständlich keinen Netzbezieher bei Einflagen einigen neuen Routers in das Netz steht die bevorzugte Lösung dar, da in diesem Fall der Austausch von Routern mit allen anderen Routern. Dies steht die Netzkonfiguration erhält jeder Router durch Kentnis über die Netzkonfiguration in jedem Router abgelegt sein. Die aktuelle Netzkonfiguration ist in jedem Router nutzbar sind. Hierbei muss die sondern nur die, die sinnvoll nutzbar sind. Hierbei muss die Wegen innerhalb des Kommunikationsnetzes k  gewählt werden, Wesentlich ist nun, dass nicht alle physikalisch möglichen

Wege im Netz aufzuteilen.  
 soll, sind die Datenpakte möglicherweise gleichmäßig auf alle zu verwenden dem Dienst eine Dienstgüte QoS garantiert werden Datenpakte im Kommunikationsnetz zu leiten sind. Da je nach Teilfächern in jedem Router entsprechend der welche Wege die wieder verlassen. Erfindungsgemäß wird auf Basis eines über den Knoten B, in dem der Edge-Router E1 angeordnet ist, über den Knoten A, in dem der Edge-Router E2 angeordnet ist, Kommunikationsnetz k über den Knoten A, in dem der Edge-Router E1, angeordnet ist, eintritt, und das Kommunikationsnetz B istspießt sei nun angenommen, dass Datenpakte in das

Kommunikationsnetze angeordnet sind.  
 schieden, je nachdem ob sie am Rand des oder innerhalb des Router werden in Edge-Router E1 oder Core-Router CR unterzahlt von untereinander vermaschten Routern gebildet wird. Die ist in Kommunikationsnetz k offenbar, das aus einer Mehrzahl das erfindungsgemäß Verfahren zum Ablauf gelangt. Demgemäß ist die in Kommunikationsnetz k offenbar, das aus einer mehreren

ein Datenpaket bei Verlassen des Routers CR zu dem eigentlichen Ziel nehmen kann. Bei vorliegendem Ausführungsbeispiel sind dies für den (Core-) Router CR die Wege 1, 2, 3, 4, 5. Es erfolgt somit eine Zuordnung von physikalisch möglichen Wegen zu der Zieladresse.

Nicht alle physikalisch möglichen Wege sind auch z. B. zur Garantie der Dienstgüte sinnvoll nutzbar. Dies gilt beispielsweise gemäß der Figur für die Wege 1, 4, 5 zu den Edge-Routern ER<sub>1</sub>, ER<sub>2</sub>, ER<sub>3</sub>. Aus diesem Grund wird erfindungsgemäß eine Auswahl aus den physikalisch möglichen Wegen getroffen. Als Kriterium sollen insbesondere Kriterien bezüglich der Dienstgüte (Quality of Service QoS) verwendet werden. Hierunter kann beispielsweise das Kriterium fallen, daß die Verzögerungszeit für die Übertragung (Delay) im Kommunikationsnetz K möglichst kurz sein soll. In diesem Fall werden bei dieser Auswahl die Wege 2, 3 berücksichtigt.

Als weiters Auswahlkriterien können grundsätzlich im Netz Wege zu den Edge-Routern ausgeschlossen werden.

Als weitere Auswahlkriterien bezüglich Dienstgüte QoS kann ein Weg gewählt werden, der in der Vergangenheit statistisch das beste Verhalten bezüglich der Anzahl der übermittelten Informationen (Bandwidth), der Anzahl der nicht übermittelten Informationen (Loss Rate), der - ggf. gemittelten - Abweichung vom ansonsten üblichen Abstand zwischen je zwei Informationsübermittlungen (Delay Jitter), oder der Anzahl der erst gar nicht zur Übermittlung zugelassenen Informationen (Blocking Rate) aufgewiesen hat.

Als weitere Auswahlkriterien können Kostenkriterien zum Tragen kommen. Werden Dienste gewählt, bei denen die Verzögerungszeit eine geringere Rolle spielt, als der Kostenaspekt, so sind die Routen zu wählen, die diese geringeren Kosten sicherstellen.

zu jeder Netzwerkanwendung optimierbaren Einsatzes der Lösungen. teiLungenmaster, ermöglicht einen sehr flexiblen und für nahe-  
teiLungen, c) adaptive Nachregelung auf das angestrebte Ver-  
einen vorliegenden, bei Bedarf auch schießen, Verkehrsver-  
bem Arzbütreten, b) (verschiedene) Verfahren zur Einsatzlösung  
Mechanismen, a) Zeitkriterium pro Paket zur Delayoptimierung  
Die beliebige Kombination der vorgeschlagenen Verfahren und  
30

Gleicherweichs führen (das System „justiert sich selbst“). teiLungen in den Einsatzländern zu Strukturen des angestrebten  
Lappende Biundel Interferenzen zwischen den individuellen Ver-  
auch dann, wenn durch sich gegenseitig (nur) teilweise über-  
ung gemeinsam vorliegenden Ziellwertern (gleichmäßig oder, schießt)  
gesteuert wird, ermöglicht eine idealisierte Verkehrsverteil-  
ob sie lokal im Knoten oder durch eine übergeordnete Instanz  
Die vorgeschlagene adaptive Nachregelung, unabhangig davon,  
20

gewünschte, schießt, Verteilung erreicht werden kann.  
Varianten zeigen, wie mit oder ohne Delay-Kriterium auch eine  
sichtigung entsprechen der Priorisierung. Die angewandten  
möglichst gleicherweichs Verteilung des Verkehrs unter Berück-  
Sowohl die bevorzugte, Lösung nach dem Grundprinzip als auch  
die dazu angewandte (entferne) Alternative zielten auf eine  
15

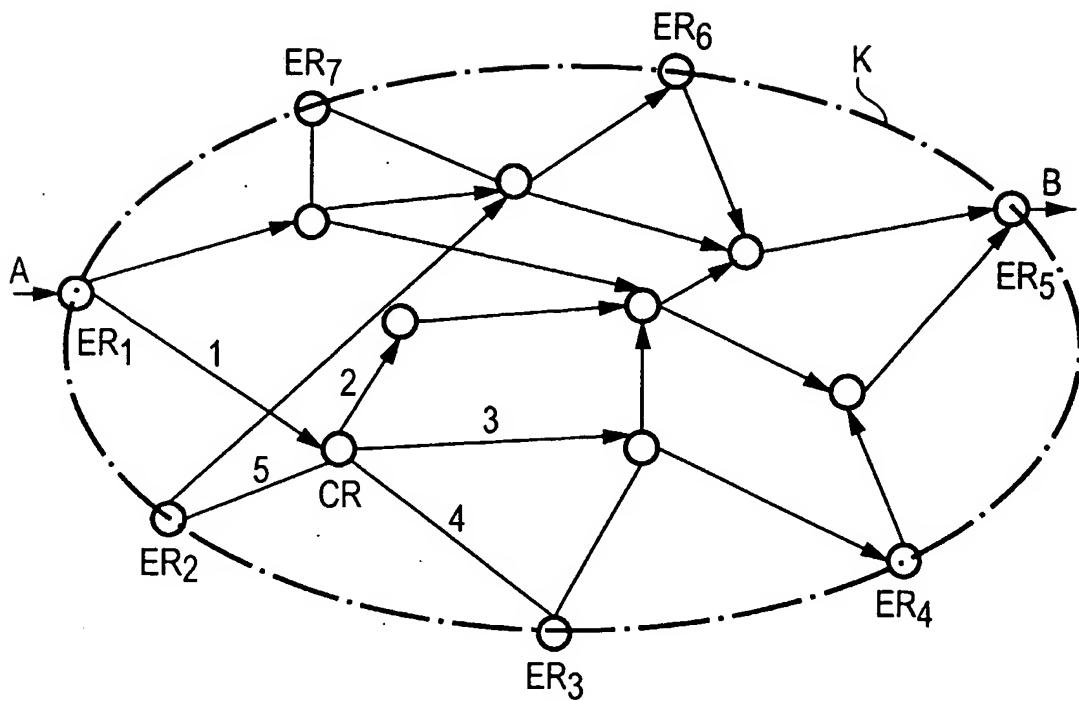
zeigten Alternativen und Varianten.  
ten, Netzen. Dasselbe gilt auch für die genannten und aufge-  
keinerlei Problem beim Netzwerken, auch nicht in, gemisch-  
den. Da dieser Mechanismus nur lokal relevant ist gibt es  
teiln und mit relativ geringem Zusatzaufwand realisierbar ist.  
tenpakte kann sowohl in SW als auch in HW mit entfernen  
lichem, Timetamps, beim Zwischenpeichern (queuen) der Da-  
interaktive Echtzeitanwendungen. Die Verwendung etwas zusätz-  
und ermöglicht damit eine bestmögliche Qualität z.B. auch für  
teiter Bedienungen/ Pakettübertragungen ausgeschlossen wird)  
minimal möglichen Delay (solange ein Abbruch bereits gestart-  
Die Lösung (Grundprinzip) bedient jedes Datenpaket mit dem  
5

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen eines Verteilungsfächers, insbesondere in einem in einem Kommunikationsnetz (K) angeordneten Router (ER, CR), über den Datenpakete zu einer Zieladresse geleitet werden,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß im Kommunikationsnetz (K) Routingprotokolle ausgetauscht werden, die Informationen bezüglich der Netzkonfiguration  
10 beinhalten,  
daß nach Maßgabe der Netzkonfiguration eine Zuordnung von Zieladressen zu physikalisch möglichen Wegen ermittelt wird,  
daß eine Auswahl aus diesen physikalisch möglichen Wegen nach Maßgabe von Qualitätskriterien getroffen wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Routingprotokolle zwischen allen Routern eines Kommunikationsnetzes untereinander ausgetauscht werden.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Routingprotokolle zwischen einer übergeordneten Steuereinrichtung und allen Routern eines Kommunikations-  
25 netzes ausgetauscht werden.
- 30 4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Qualitätskriterien Kriterien bezüglich der Dienstgüte  
(QoS) der Verbindung sind.
- 35 5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Qualitätskriterien Kriterien bezüglich der Kosten der Übertragen sind.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
durchgehend genannt, ist, das das Kommunikationsnetz ein Paketorientiert, verbindungslos arbeitendes Kommunikationsnetz (K) ist.

dag die Qualitätsskriterien kriterien bezüglich Wegeinformationen sind.  
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, das durchgehend genannt ist, das die Qualitätsskriterien kriterien bezüglich Wegeinformationen



<p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b></p> <p>IPC 7 HO4L HO4D</p> <p>Minimum documentation Seriated (classification system followed by classification symbols)</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p> <p>Documental search other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)</p> <p>EPD-Internal, INSPEC, PAJ, IBM-TDB, MPI Data</p> <p>Category<sup>a</sup>: Classification of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</p> <p>Relevant to claim No.</p> <p>Y DE 199 23 245 A (SIEMENS AG) 23 November 2000 (2000-11-23) Column 4, line 55 - Column 6, line 15 Column 6, line 68 - Column 7, line 30 Figures 2, 3B</p> <p>Y EP I 133 112 A (SIEMENS AG) 12 September 2001 (2001-09-12) Column 4, line 13 - line 24 Column 8, line 4 - line 17; figure 2 I-7</p> <p>Y --/--</p> <p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <p>Relevant to claim No.</p> <p>Y DE 199 23 245 A (SIEMENS AG) 23 November 2000 (2000-11-23) Column 4, line 55 - Column 6, line 15 Column 6, line 68 - Column 7, line 30 Figures 2, 3B</p> <p>Y EP I 133 112 A (SIEMENS AG) 12 September 2001 (2001-09-12) Column 4, line 13 - line 24 Column 8, line 4 - line 17; figure 2 I-7</p> <p>Y --/--</p> <p>B. FIELDS SERACHED</p> <p>IPC 7 HO4L HO4D</p> <p>Documental search other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)</p> <p>EPD-Internal, INSPEC, PAJ, IBM-TDB, MPI Data</p> <p>Relevant to claim No.</p> <p>Y DE 199 23 245 A (SIEMENS AG) 23 November 2000 (2000-11-23) Column 4, line 55 - Column 6, line 15 Column 6, line 68 - Column 7, line 30 Figures 2, 3B</p> <p>Y EP I 133 112 A (SIEMENS AG) 12 September 2001 (2001-09-12) Column 4, line 13 - line 24 Column 8, line 4 - line 17; figure 2 I-7</p> <p>Y --/--</p> <p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <p>Relevant to claim No.</p> <p>Y DE 199 23 245 A (SIEMENS AG) 23 November 2000 (2000-11-23) Column 4, line 55 - Column 6, line 15 Column 6, line 68 - Column 7, line 30 Figures 2, 3B</p> <p>Y EP I 133 112 A (SIEMENS AG) 12 September 2001 (2001-09-12) Column 4, line 13 - line 24 Column 8, line 4 - line 17; figure 2 I-7</p> <p>Y --/--</p> <p>D. FURTHER DOCUMENTS LISTED IN ANNEX</p> <p>Y Further documents are listed in the continuation of box C.</p> <p>E. SPECIAL FEATURES OF CLAIMED DOCUMENTS:</p> <p>"A." document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"B." document published on or after the international filing date of another document or other special reason (as specified)</p> <p>"C." document which may throw doubts on novelty of claim(s) or which is cited to establish the publication date of another document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel if it is shown to involve an inventive step which the document is taken alone or involves an inventive step which the document is taken alone</p> <p>"D." document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel if it is shown to involve an inventive step which the document is taken alone</p> <p>"E." earlier document but published on or after the international filing date of another document or other special reason</p> <p>"F." document which may throw doubts on priority date claimed in the art, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"G." document member of the same patent family</p> <p>Date of actual completion of the international search</p> <p>12 February 2003</p> <p>05/03/2003</p> <p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>European Patent Office, P.O. 5818 Patentlan 2 NL - 2280 HV Rijswijk</p> <p>Tel (+31-70) 340-2040, Fax (+31-70) 340-3016</p> <p>Authorized officer</p> <p>REECk, G</p>	
---	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No  
PCT/US 02/03537

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SHAIKH A ET AL: "Evaluating the overheads of source-directed quality-of-service routing" NETWORK PROTOCOLS, 1998. PROCEEDINGS. SIXTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON AUSTIN, TX, USA 13-16 OCT. 1998, LOS ALAMITOS, CA, USA, IEEE COMPUT. SOC, US, 13 October 1998 (1998-10-13), pages 42-51, XP010309364 ISBN: 0-8186-8988-9 page 42, column 1, line 20 -page 43, column 2, line 15 -----	1-7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family members	Publication date
DE 19923245 A 23-11-2000	19923245 A1 23-11-2000	AU 5672200 A 30-11-2000	WO 0072527 A1 12-12-2000
EP 1133112 A 12-09-2001	EP 1133112 A2 12-09-2001	US 2001043585 A1 22-11-2001	
Information on patent family members Intervis Application No.: PCT/US 02/03537			

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internal	is Aktenzeichen
PCT/DE 02/03537	

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
**IPK 7 H04L12/56 H04Q11/04**

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
**IPK 7 H04L H04Q**

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**EPO-Internal, INSPEC, PAJ, IBM-TDB, WPI Data**

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 199 23 245 A (SIEMENS AG) 23. November 2000 (2000-11-23) Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 6, Zeile 15 Spalte 6, Zeile 68 - Spalte 7, Zeile 30 Abbildungen 2,3B ---	1-7
Y	EP 1 133 112 A (SIEMENS AG) 12. September 2001 (2001-09-12) Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 24 Spalte 8, Zeile 4 - Zeile 17; Abbildung 2 --- -/-	1-7

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
12. Februar 2003	05/03/2003
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patenttaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Reeck, G

A	<p>SHAIKH A ET AL: "Evaluating the overheads of source-directed quality-of-service routing"</p> <p>NETWORK PROTOCOLS, 1998. PROCEEDINGS.</p> <p>SIXTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON AUSTIN, TX, USA 13-16 OCT. 1998, LOS ALAMITOS, CA, USA, IEEE COMPUTER SOC, US,</p> <p>13. Oktobr 1998 (1998-10-13), Seitem 42-51, XPO10309364</p> <p>ISBN: 0-8186-8988-9</p> <p>Seite 42, Seite 1, Seite 20 -Seite 43, Seite 2, Seite 15</p> <p>-----</p>	1-7
	<p>Kategorie</p> <p>Bezeichnung der Veröffentlichung, sowie andererlich unter Abgabe der in Bezuglich Kürmenden Telle</p> <p>Betit., Auspunkt Nr.</p>	
	<p>(Formatzeichnung) ALS WESENTLICH ANGEGEHEN UNTERLAGEN</p> <p>PCT/DE 02/0357</p> <p>Internet / Alternativen</p>	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu vernehmlichungen, die beiden Patentfamilie gehören

Internatc Aktenzeichen

PCT/DE 02/03537

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19923245	A	23-11-2000	DE AU WO	19923245 A1 5672200 A 0072527 A1		23-11-2000 12-12-2000 30-11-2000
EP 1133112	A	12-09-2001	EP US	1133112 A2 2001043585 A1		12-09-2001 22-11-2001

THIS PAGE BLANK (USPTO)